

ED-US020465

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Yasunori Douman et al. :
Serial No.: (New) :
Filed: (Herewith) :
For: METHOD OF PRODUCING A PLATE :
SPRING :

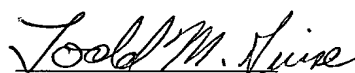
CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

The Assistant Commissioner of Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicants file herewith a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-212362, filed July 22, 2002, in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748. Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. §119 in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748.

Respectfully submitted,


Todd M. Guise
Reg. No. 46,748

SHINJYU GLOBAL IP COUNSELORS, LLP
1233 Twentieth Street, NW, Suite 700
Washington, DC 20036
(202)-293-0444

Dated: 7/18/03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-212362

[ST.10/C]:

[JP2002-212362]

出 願 人

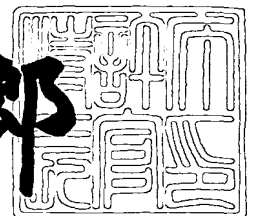
Applicant(s):

株式会社エクセディ

2003年 5月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3036584

【書類名】 特許願

【整理番号】 ED020465P

【提出日】 平成14年 7月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B24C 1/10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府寝屋川市木田元宮 1 丁目 1 番 1 号 株式会社エクセディ内

【氏名】 道満 泰典

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府寝屋川市木田元宮 1 丁目 1 番 1 号 株式会社エクセディ内

【氏名】 木村 宏

【発明者】

【住所又は居所】 京都市左京区岩倉花園町 5 4 1 - 1 1 0

【氏名】 藤井 透

【特許出願人】

【識別番号】 000149033

【氏名又は名称】 株式会社エクセディ

【代理人】

【識別番号】 100094145

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 由己男

【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

【識別番号】 100111187

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 秀忠

【選任した代理人】

【識別番号】 100121120

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 尚

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020905

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 皿バネの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

環状の弾性部を含む皿バネを準備する準備工程と、
前記弾性部の一部に圧縮残留応力を付与する残留応力付与工程と、
を備えた皿バネの製造方法。

【請求項 2】

前記残留応力付与工程は、ショットピーニング工程である、請求項 1 に記載の
皿バネの製造方法。

【請求項 3】

前記残留応力付与工程では、前記弾性部の少なくとも一方の面に圧縮残留応力
を付与している、請求項 1 又は 2 に記載の皿バネの製造方法。

【請求項 4】

環状の弾性部を含む皿バネを準備する準備工程と、
前記弾性部の全体に圧縮残留応力を付与する第 1 残留応力付与工程と、
前記弾性部の一部にさらに高い圧縮残留応力を付与する第 2 残留応力付与工程
と、
を備えた皿バネの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、皿バネの製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から自動車用の部品等として皿バネが用いられている。このような皿バネ
として、例えば、自動車用のクラッチ装置のクラッチカバー組立体に用いられる
ダイヤフラムスプリングがある。ダイヤフラムスプリングは、クラッチカバー組
立体に組み込まれて使用される円板状の部材であり、環状の弾性部と、そこから

半径方向内側に延びる複数のレバー部とから構成されている。環状の弾性部は、内外周の一方がクラッチカバー側に支持され、他方がプレッシャープレートを付勢している。複数のレバー部の先端には、軸受等からなるリリース機構に係合している。

【 0 0 0 3 】

このようなダイアフラムスプリングでは、従来から弾性部の両面や片面にショットピーニング等の塑性加工を行って、疲労強度の向上を図っている。例えば、ショットピーニングで行う場合には、小さな粒子を高速度でダイアフラムスプリングの表面に打ち付け、ダイアフラムスプリングの表面層のみに塑性加工を施す。このようにショットピーニングを行うと、無数のショットで表面層はミクロ的に展延されるが、内面層からの拘束により延びることはできないから、結果的に表面層に大きい圧縮残留応力が発生し、この圧縮残留応力により、その部位の疲労強度が向上する。これにより、ダイアフラムスプリングの耐久性が向上する。

【 0 0 0 4 】

また、ダイアフラムスプリングはクラッチ装置のクラッチの操作感やトルク容量に影響を与えるため、従来からダイアフラムスプリングの弾性部の軸方向高さ H と板厚 t との比（以下、 H/t とする）を変更して、所望の荷重－変位特性を得るようにしている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、ダイアフラムスプリングの弾性部の H/t を変更することだけでは、クラッチ装置の寸法の制約等から所望の荷重－変位特性を得ることが可能な寸法に設計できない場合がある。また、弾性部の H/t の変更によって、弾性部の内周部や外周部における強度不足が生じる場合もあるため、 H/t を変更することができる範囲も制限されてしまう。このため、弾性部の H/t を変更しないで、荷重－変位特性を調節可能にする方法が望まれている。このようなニーズは、ダイアフラムスプリングだけでなく変速装置の多板クラッチに用いられるコーンスプリング等の皿バネにも当てはまるものである。

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、皿バネの荷重－変位特性を所望の特性に調節できる方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の皿バネの製造方法は、環状の弾性部を含む皿バネを準備する準備工程と、弾性部の一部に圧縮残留応力を付与する残留応力付与工程とを備えている。

通常、皿バネの弾性部の荷重－変位特性は、変位が増加するにつれて荷重が増加し、ある変位から変位の増加に対して荷重が減少し（高荷重ピーク）、さらに変位の増加に対して荷重が増加する（低荷重ピーク）ような非線形の特徴を示すのが一般的である。そして、このような定性的な傾向は、従来から行われている疲労強度の増加のために弾性部の両面や片面に圧縮残留応力を付与した場合でも同様である。

【 0 0 0 8 】

しかし、本願発明者は、鋭意研究の結果、弾性部の一部に圧縮残留応力を付与することにより、弾性部の荷重－変位特性が変化することを発見し、この性質を利用して、弾性部の H/t を変化させることなく、所望の弾性部の荷重－変位特性を得る方法として、本願発明を完成するに至っている。これにより、皿バネの設計の自由度を増すことができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の皿バネの製造方法は、請求項 1 において、残留応力付与工程はショットピーニング工程である。

この皿バネの製造方法では、圧縮残留応力の付与のためにショットピーニング工程を用いているため、弾性部の所定の部分に対して容易に残留応力を付与できる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の皿バネの製造方法は、請求項 1 又は 2 において、残留応力付与工程では弾性部の少なくとも一方の面に圧縮残留応力を付与している。

この皿バネの製造方法では、圧縮残留応力を付与しない場合に比べて、高荷重

ピークと低荷重ピークとの差が変化し、例えば、クラッチ装置に用いられるダイアフラムスプリングに適用した場合には、広い変位範囲においてクラッチの断接操作が可能になるため、クラッチ装置を構成するクラッチディスクの摩耗代を大きく取ることができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の皿バネの製造方法は、環状の弾性部を含む皿バネを準備する準備工程と、弾性部の全体に圧縮残留応力を付与する第 1 残留応力付与工程と、弾性部の一部にさらに高い圧縮残留応力を付与する第 2 残留応力付与工程とを備えている。

この皿バネの製造方法では、第 1 残留応力付与工程において、弾性部全体に圧縮残留応力を付与して耐久性を向上させるとともに、第 2 残留応力付与工程において、弾性部の一部にさらに高い圧縮残留応力を付与するため、弾性部の荷重－変位特性を変化させることが可能である。これにより、皿バネの設計の自由度を増すことができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

(1) クラッチ装置の構成

図 1 に示すクラッチ装置 1 は、フライホイール 2 から変速機（図示せず）にエンジンのトルクを伝達及び遮断するための装置である。ここで、○－○は、クラッチ装置 1 の回転軸線である。

【 0 0 1 3 】

フライホイール 2 は、円板状の部材であり、内周部が複数のボルト 2 1 によってクランクシャフト（図示せず）の先端に固定されている。また、フライホイール 2 の外周部には、軸方向において変速機側（図 1 の紙面右側）を向く環状かつ平坦な摩擦面 2 a が形成されている。

クラッチ装置 1 は、主に、クラッチディスク組立体 6 と、クラッチカバー組立体 7 と、リリース機構（図示せず）とから構成されている。

【 0 0 1 4 】

クラッチディスク組立体 6 は、外周側に配置された摩擦フェーシング等からな

る摩擦連結部 6 1 と、摩擦連結部 6 1 に固定されたクラッチプレート、リテーニングプレート及びコイルスプリング等からなるダンパー機構 6 2 と、ダンパー機構 6 2 に連結されたハブフランジ 6 3 とを備えている。摩擦連結部 6 1 は、フライホイール 2 の摩擦面 2 a に対応して配置されている。ハブフランジ 6 3 の内周部は、伝達軸（図示せず）にスプライン係合し、一体回転するようになっている。

【 0 0 1 5 】

クラッチカバー組立体 7 は、フライホイール 2 に装着され、フライホイール 2 に対してクラッチディスク組立体 6 の摩擦連結部 6 1 を押圧及び押圧解除するための機構である。クラッチカバー組立体 7 は、主に、クラッチカバー 7 1 とプレッシャープレート 7 2 とダイアフラムスプリング 7 3 と、クラッチカバー 7 1 の内周側から折り曲げられたタブ 7 1 a に支持されるとともにダイアフラムスプリング 7 3 を支持する 2 本のワイヤーリング 7 5 とから構成されている。クラッチカバー 7 1 は皿状であり中心に大径の孔が形成されている。クラッチカバー 7 1 の外周端は、複数のボルト 7 4 によりフライホイール 2 の外周端に固定されている。プレッシャープレート 7 2 は、クラッチカバー 7 1 内に配置された環状の部材であり、クラッチディスク組立体 6 の摩擦連結部 6 1 をフライホイール 2 の摩擦面 2 a との間に挟持するための部材である。

【 0 0 1 6 】

ダイアフラムスプリング 7 3 は、図 2 から明らかなように、環状の弾性部 7 3 a と、弾性部 7 3 a から半径方向内側に延びる複数のレバー部 7 3 b とから構成されている。隣接するレバー部 7 3 b の間にはスリット 7 3 c が形成されており、さらにスリット 7 3 c の基端部には小判孔 7 3 d が形成されている。図 1 のクラッチカバー 7 1 のタブ 7 1 a は、いくつかの小判孔 7 3 d を貫通し、さらに半径方向外側に折り曲げられている。2 本のワイヤーリング 7 5 は、弾性部 7 3 a の内周部 8 3 を軸方向に挟んでいる。弾性部 7 3 a の外周部 8 2 はプレッシャープレート 7 2 に当接している。ダイアフラムスプリング 7 3 のレバー部 7 3 b の先端すなわち中心孔 7 3 e 周辺には、図示しないリリース機構が係合している。

【 0 0 1 7 】

(2) ダイアフラムスプリングの製造方法

ダイアフラムスプリング 7 3 の製造工程について説明する。まず、鋼のプレート材から、内外径を打ち抜いて円板状のプレート部材を得る。次に、スリット 7 3 c 及び小判孔 7 3 d と中心孔 7 3 e を打ち抜く。

次に、平板状のダイアフラムスプリング 7 3 に皿押しを施して、ダイアフラムスプリング 7 3 を、図 8 に示す如く、円錐状に成形し、熱処理の後に、ショットピーニングを行う。このショットピーニングは、自由状態で扁平な円錐形を保つダイアフラムスプリング 7 3 のいずれかの面に対して施される。

【 0 0 1 8 】

さらに、ショットピーニングは、ダイアフラムスプリング 7 3 の全面に対して施すのではなく、図 2 から図 7 に示すように、弾性部 7 3 a において、その一部のみに施される。ショットピーニングする位置は、弾性部 7 3 a の内周側、外周側又は中間部でもよく、円環状でも部分的でもよい（各図のハッチング部分を参照）。

【 0 0 1 9 】

より具体的には、ショットピーニングによって圧縮残留応力が付与される面の面積は、弾性部 7 3 a の 5 % から 9 5 % の範囲に設定することが望ましい。また、ショットピーニングによって圧縮残留応力が付与される面の板厚方向の深さは、弾性部 7 3 a の板厚 t の 2 0 % 以内の範囲に設定することが望ましい。さらに、付与される圧縮残留応力の大きさは、2 0 0 M P a から 1 5 0 0 M P a の範囲に設定することが望ましい。尚、部分的に圧縮残留応力を付与する方法は、ショットピーニング以外の方法でもよいが、部分的に圧縮残留応力を与えるためには、本実施形態のようなショットピーニングによる方法が適していると考えられる。

【 0 0 2 0 】

このようなショットピーニングを施すことで、図 9 に示すように、ダイアフラムスプリング 7 3 の弾性部 7 3 a の荷重-変位特性は、ショットピーニングを施さない場合に比べて、高負荷ピークと低負荷ピークとの差が変化し、高負荷ピーク付近の平坦部の領域が広くなるように変更される。すなわち、従来のダイアフ

ラムスプリング 7 3 の弾性部 7 3 a の変位範囲 L よりも広い変位範囲 L_1 でダイアフラムスプリング 7 3 を使用することができる。これにより、クラッチ装置 1 の断接操作のストロークを大きくすることができるため、クラッチディスク組立体 6 を構成するクラッチプレートの摩耗代を大きくすることが可能である。

【 0 0 2 1 】

(3) 圧縮残留応力付与の実験例

以下に、ダイアフラムスプリング 7 3 の弾性部 7 3 a の一部に圧縮残留応力付与した場合の荷重－変位特性の変化について、図 9 を用いて説明する。

まず、従来から行われている弾性部 7 3 a の凹面 8 0 の全面に圧縮残留応力を付与した場合では、ショットピーニングを施さない場合に比べて荷重の大きさは異なるが、荷重－変位特性の定性的な傾向は同じであり、図 9 に示すような高負荷ピーク付近の平坦部が広くなるような傾向は見られない。このため、従来は、ショットピーニングにより圧縮残留応力を付与しても、弾性部 7 3 a の耐久性の向上は可能であるが、荷重－変位特性の変更は困難であると思われていた。

【 0 0 2 2 】

しかし、上記のように、いずれかの面の一部のみにショットピーニングを施した場合には、高負荷ピークと低負荷ピークとの差が変化し、ショットピーニングを施さない場合の変位範囲よりも広い変位範囲を得られることがわかった。

上記のような実験結果を考察した結果、本願発明者は、ダイアフラムスプリング 7 3 の弾性部 7 3 a に部分的に圧縮残留応力を付与することによって、ダイアフラムスプリング 7 3 の弾性部 7 3 a の荷重－変位特性を調節できることを見いだすに至った。

【 0 0 2 3 】

このようなダイアフラムスプリング 7 3 の弾性部 7 3 a の荷重－変位特性の調節を行う方法によって、上記のような高負荷ピーク付近の平坦部の領域を広くする効果の他に、以下のような効果を得ることができる。

①

例えば、クラッチ装置 1 の設置スペースの関係でダイアフラムスプリング 7 3 の設置スペースが制限される場合において、ダイアフラムスプリング 7 3 の弾性

部 7 3 a の軸方向高さ H と板厚 t との比（以下、 H/t とする）を変更する必要がある場合があるが、このような場合でも、弾性部 7 3 a に対して部分的に圧縮残留応力を付与することで、 H/t の変更による弾性部 7 3 a の荷重－変位特性の変化を相殺して、弾性部 7 3 a の荷重－変位特性を保つことができる。

【 0 0 2 4 】

②

また、弾性部 7 3 a の荷重－変位特性の変更とともに、圧縮残留応力の付与による耐久性の向上の効果も同時に得ることができるため、ダイヤフラムスプリング 7 3 の材料グレードを低下させることができる。

このように、ダイヤフラムスプリング 7 3 の設計の自由度を増すことが可能である。

【 0 0 2 5 】

（４）他の実施形態

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

①前記実施形態では、ダイヤフラムスプリングに本発明の皿バネの製造方法を適用したが、変速装置の多板クラッチに用いられるコーンスプリング等の皿バネにも適用可能である。

【 0 0 2 6 】

②前記実施形態では、弾性部の一部にのみ圧縮残留応力を付与したが、耐久性を向上させるために弾性部の全体に圧縮残留応力を付与し（第 1 残留応力付与工程）、さらに弾性部の一部に高い残留応力を付与して（第 1 残留応力付与工程）、皿バネを製造してもよい。この場合においても、弾性部の一部が他の部分よりも相対的に高い圧縮残留応力が付与されているため、前記実施形態と同様に、荷重－変位特性を変更することができる。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

以上の説明に述べたように、本発明によれば、皿バネの荷重－変位特性を所望

の特性に調節できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の皿バネの製造方法によって製造されたダイアフラムスプリングを採用したクラッチ装置の縦概略断面図。

【図 2】

ダイアフラムスプリングの部分平面図。

【図 3】

ダイアフラムスプリングの部分平面図。

【図 4】

ダイアフラムスプリングの部分平面図。

【図 5】

ダイアフラムスプリングの部分平面図。

【図 6】

ダイアフラムスプリングの部分平面図。

【図 7】

ダイアフラムスプリングの部分平面図。

【図 8】

ダイアフラムスプリングの部分断面図。

【図 9】

ダイアフラムスプリングの荷重－変位特性を示す図。

【符号の説明】

7 3 ダイアフラムスプリング（皿バネ）

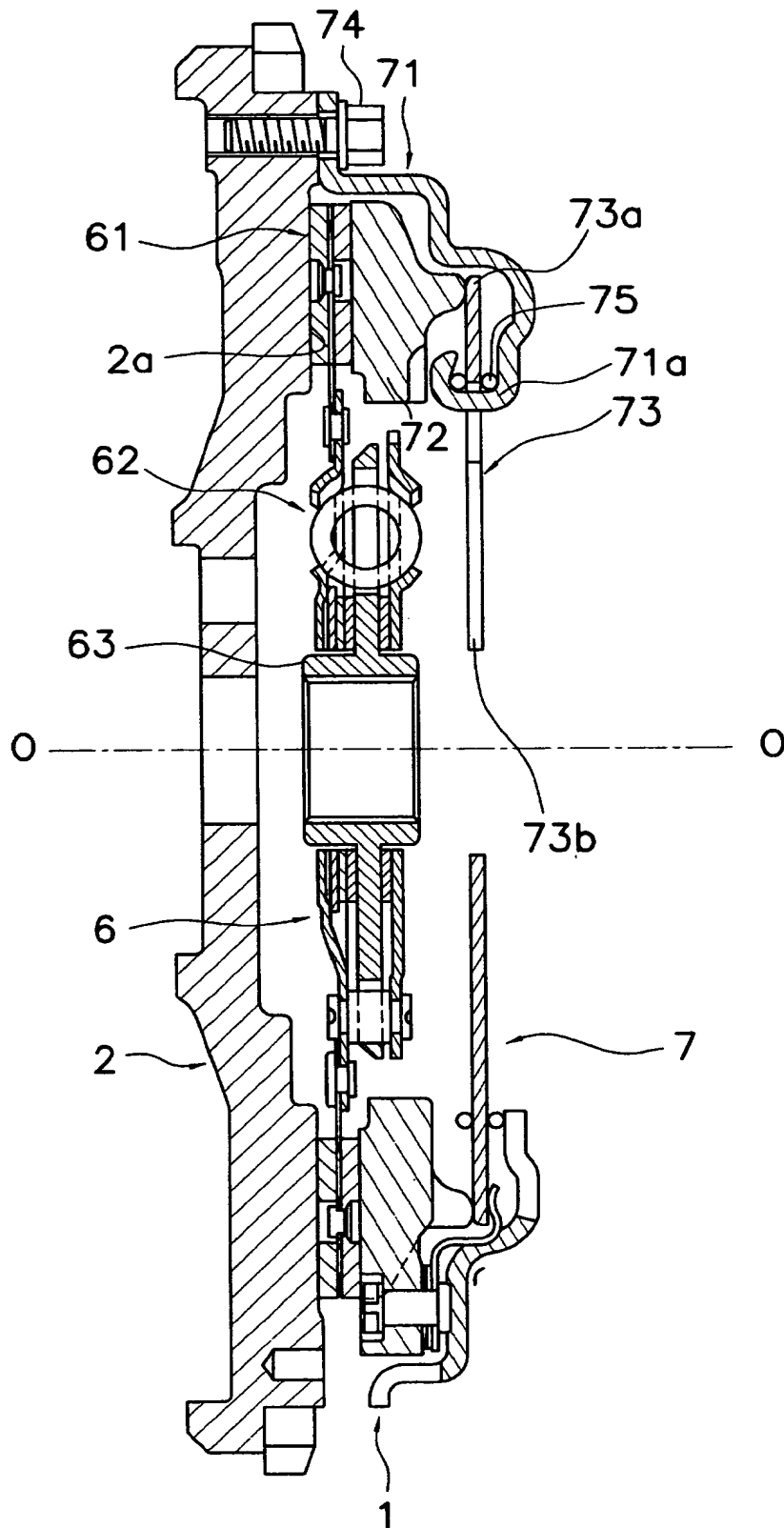
7 3 a 弾性部

特 2 0 0 2 - 2 1 2 3 6 2

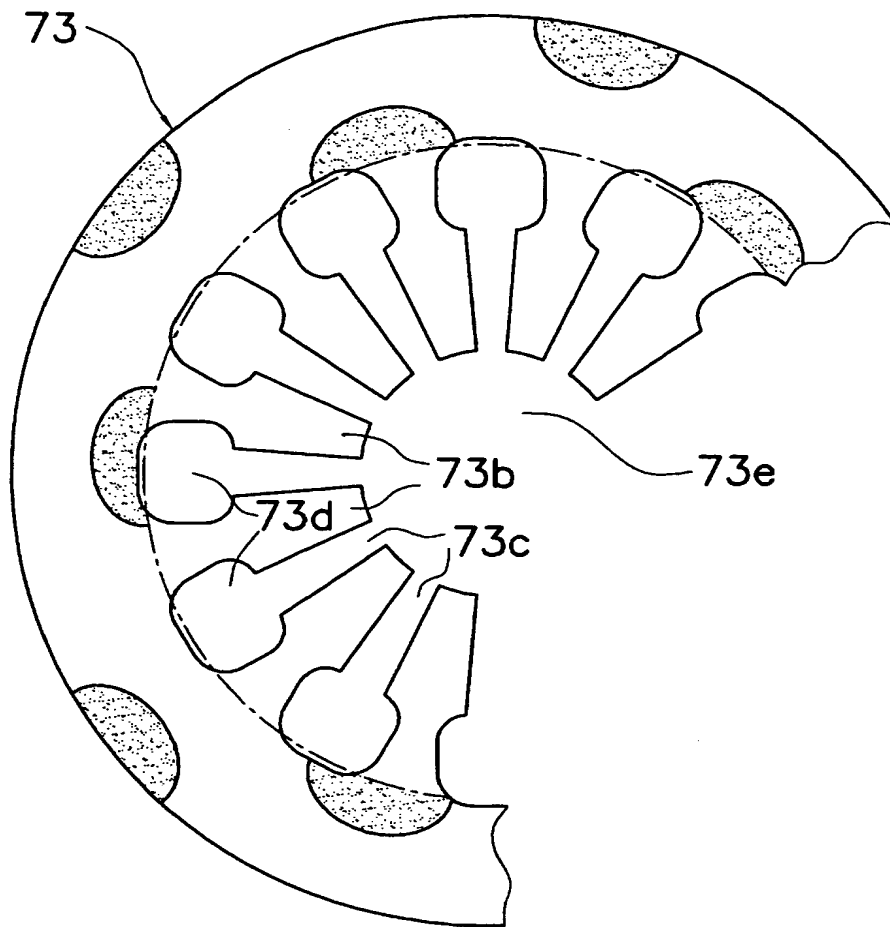
【書類名】

図面

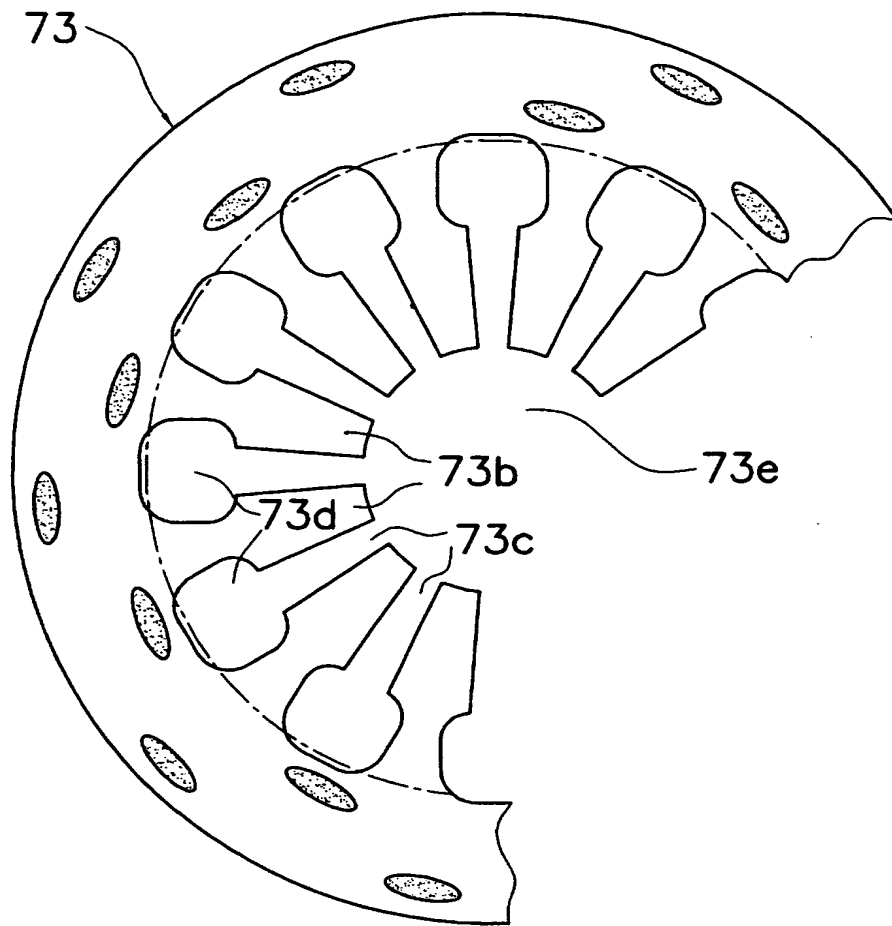
【圖 1】



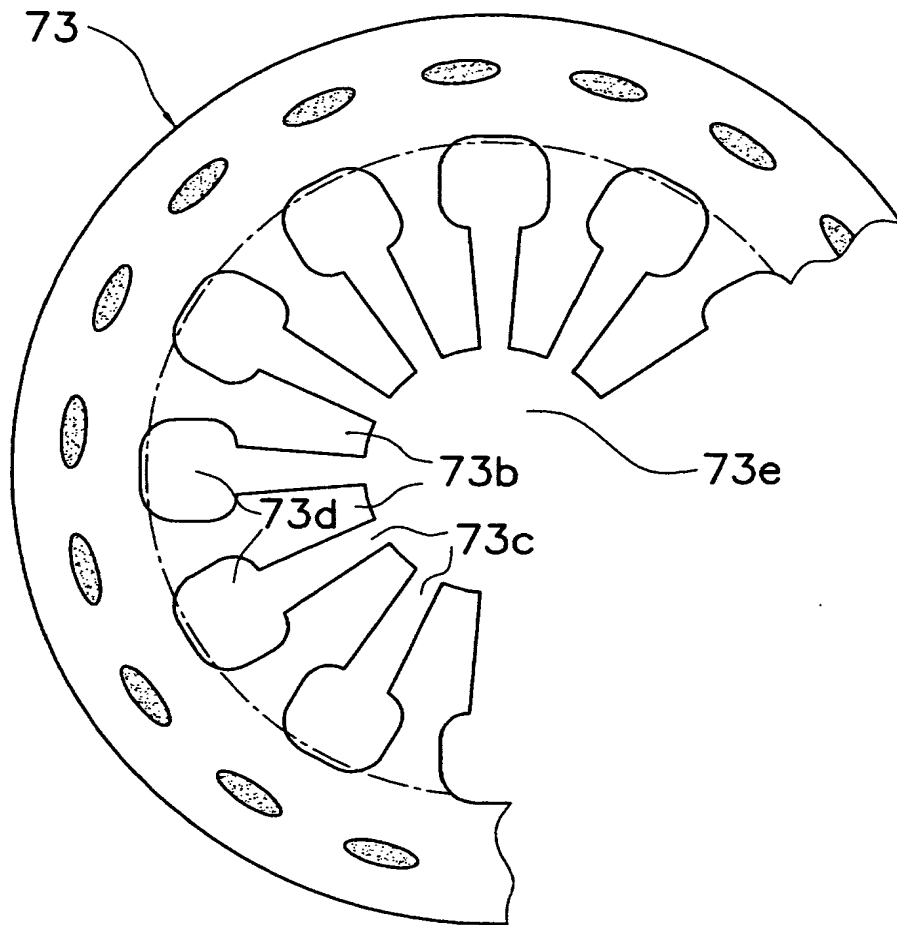
【図 2】



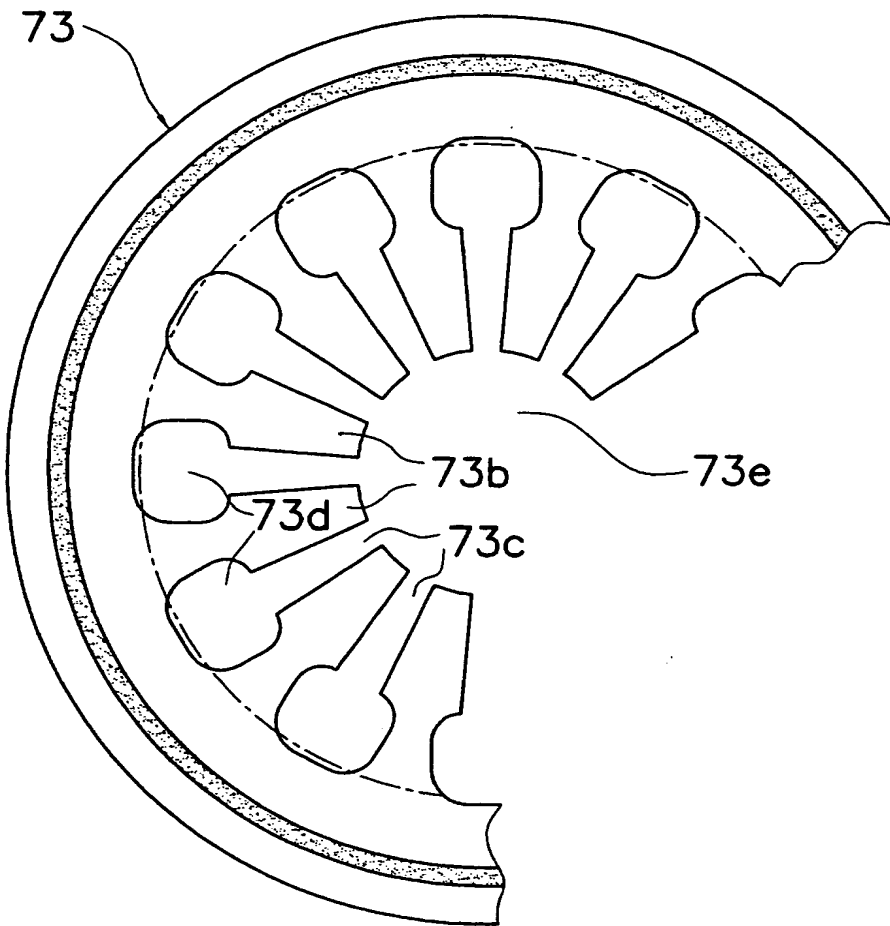
【図 3】



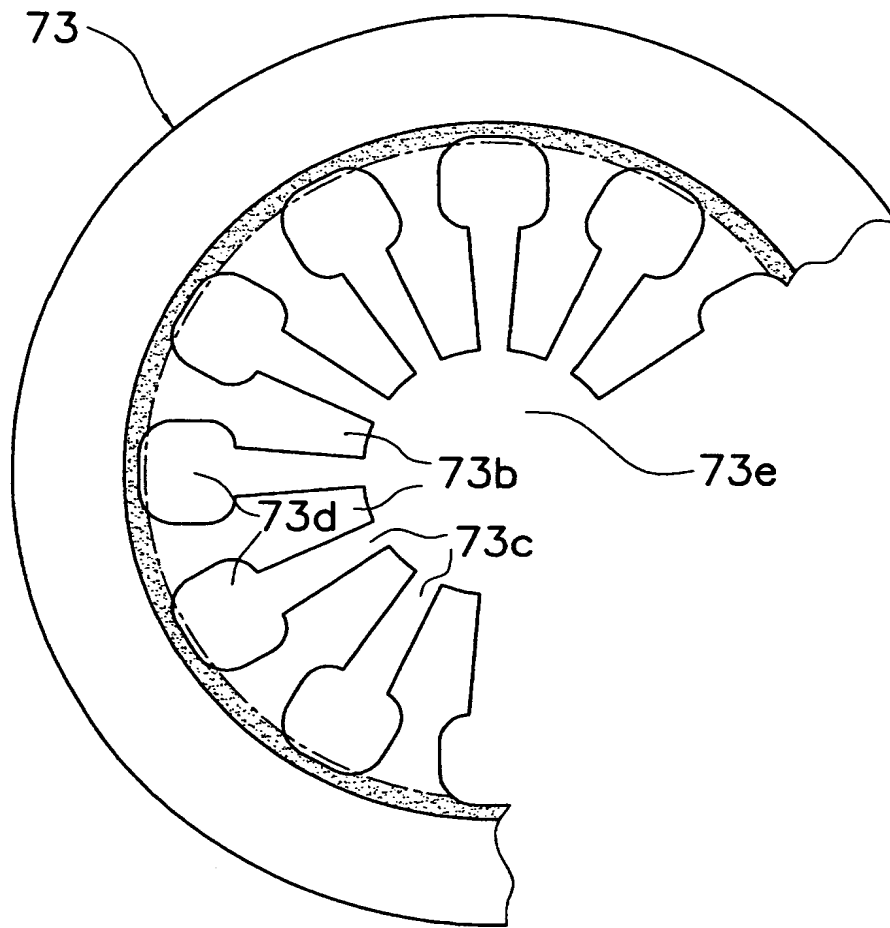
【図 4】



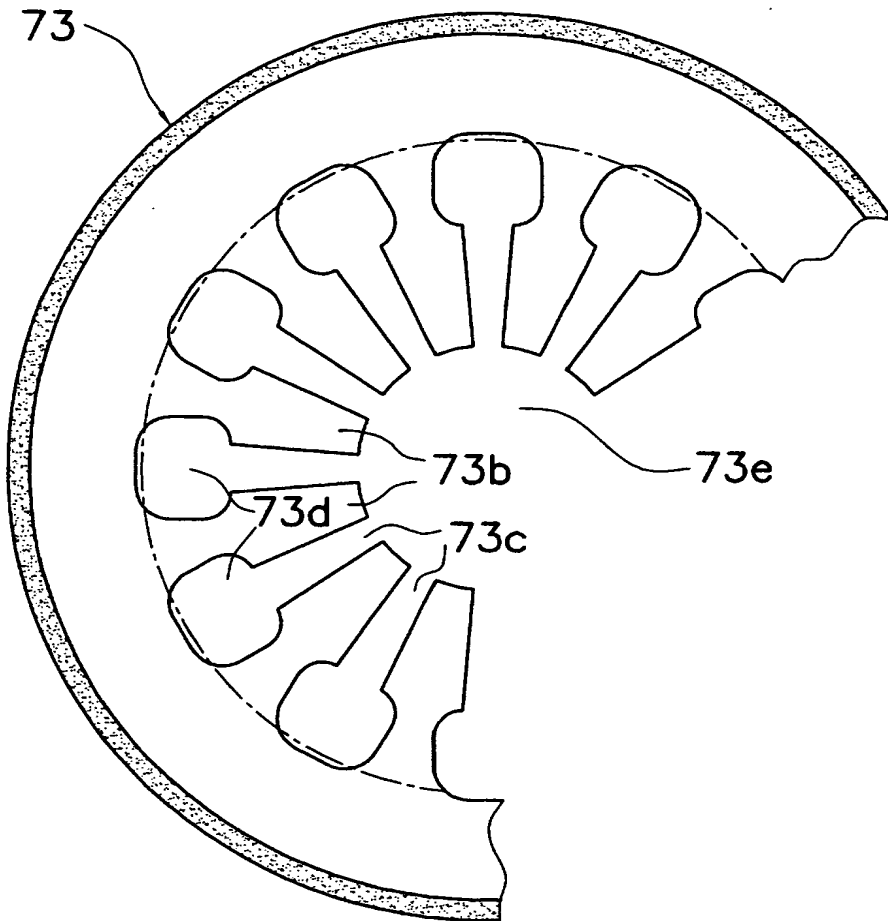
【図 5】



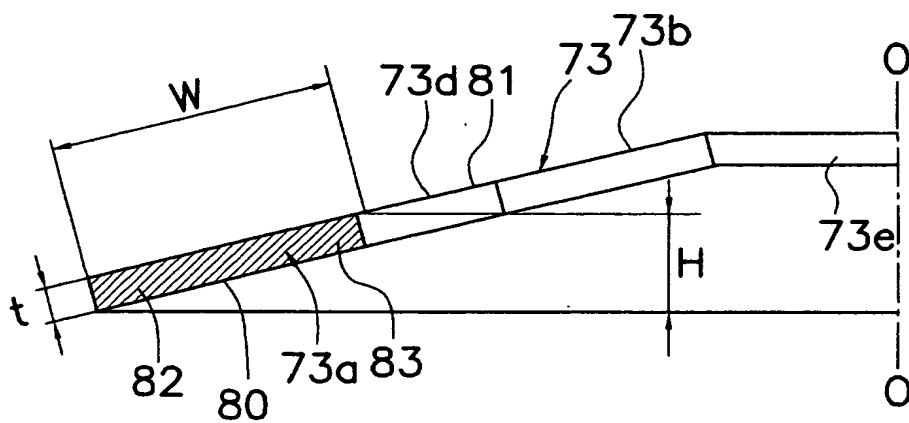
【図 6】



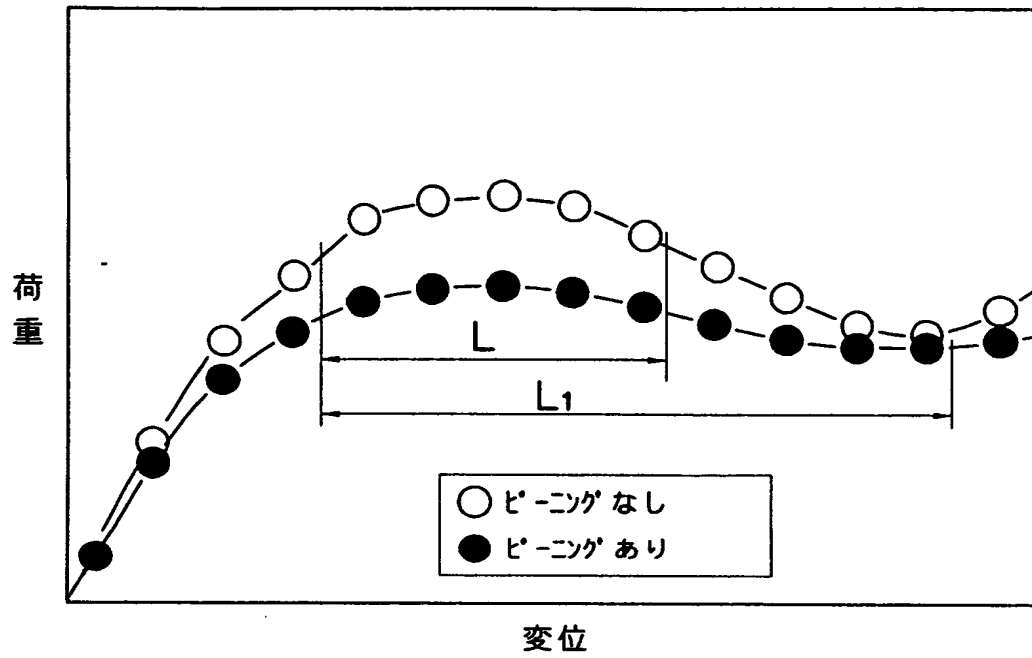
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 皿バネの荷重－変位特性を所望の特性に調節できる方法を提供する。

【解決手段】 ダイアフラムスプリング 7 3 の製造工程は、円板状のプレート部材にスリット 7 3 c 及び小判孔 7 3 d を打ち抜き、皿押しを行い、ダイアフラムスプリング 7 3 の形状を円錐状に成形する。その後、ショットピーニングを行う。このショットピーニングは、自由状態で扁平な円錐形を保つダイアフラムスプリング 7 3 の弾性部 7 3 a に対して施される。さらに、ショットピーニングは、ダイアフラムスプリング 7 3 の全面に対して施すのではなく、弾性部 7 3 a の一部だけに施される。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000149033]

1. 変更年月日	1995年10月30日
[変更理由]	名称変更
住 所	大阪府寝屋川市木田元宮1丁目1番1号
氏 名	株式会社エクセディ